



TITLE:

17.ランダム磁性体 $\text{Ni}_p\text{Mg}_{1-p}$ (OH)₂(ランダム系の相転移,研究会報告)

AUTHOR(S):

榎, 敏明; 辻川, 郁二

CITATION:

榎, 敏明...[et al]. 17.ランダム磁性体 $\text{Ni}_p\text{Mg}_{1-p}$ (OH)₂(ランダム系の相転移,研究会報告). 物性研究 1977, 28(5): E33-E34

ISSUE DATE:

1977-08-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/89375>

RIGHT:

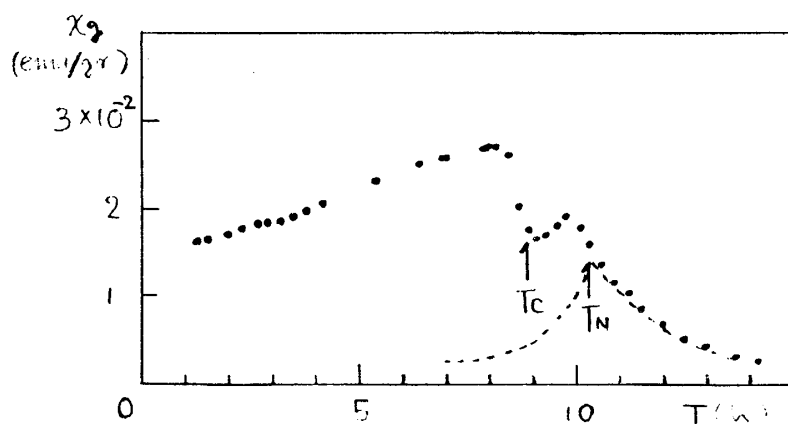


図 1

以上の結果は試料に問題がありそうだが、面間のみに ferro と antiferro のボンドをランダムに配列させられる現実の物質を見つけられないかどうか、その場合どのような現象が予想されるかという点で問題を提示したい。

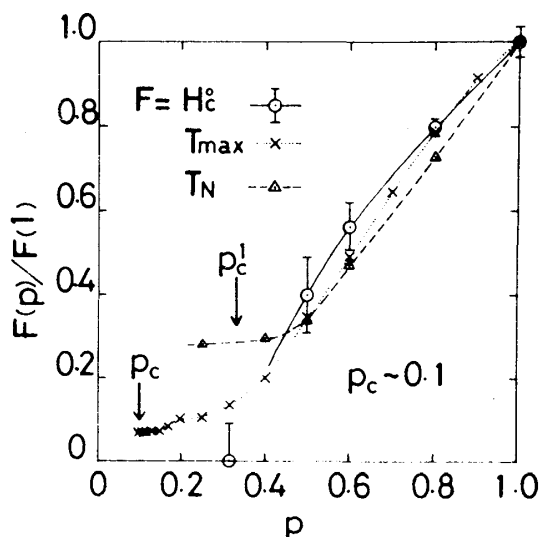
ランダム磁性体 $\text{Ni}_p\text{Mg}_{(1-p)}(\text{OH})_2$

京大理 榎 敏明・辻川郁二

大きさの異なる複数種の交換相互作用を有する磁性体のランダム希釈系は、ランダム系の興味ある問題の一つと思われ、転移点の磁気原子濃度変化、比熱、磁化等が特異な挙動を示すことが理論的に予測されつつある。我々は、面内に強い強磁性相互作用 J_1 と面間に弱い反強磁性相互作用 J_2, J_3 を有する疑似二次元的磁性体 $\text{Ni}(\text{OH})_2$ を母体とするランダム希釈系 $\text{Ni}_p\text{Mg}_{(1-p)}(\text{OH})_2$ の磁性を磁化率、磁化、比熱の測定により調べている。

$\text{Ni}(\text{OH})_2$ は秩序状態で面に垂直方向にスピン軸を持つ collinear な反強磁性配列を取り、メタ磁性転移を示す。希釈系において、 χ のピーク温度 (T_{max})、比熱のピーク温度 (T_N)、 $T = 0$ でのメタ磁性転移磁場 H_c^0 は、図に示す様な Ni 原子濃度(p)変化を示

した。 T_{max} は、 P の減少に伴って、面内の強い強磁性相互作用 J_1 のみを考慮して見積られた臨界濃度 $P_c^1 \sim 2/Z_1 = 2/6$ 付近に落ち込む傾向を示し、最終的に臨界濃度



$P_c \sim 0.1$ で消滅した。このような段階的变化は、複数の相互作用を有する希釈磁性体系の特徴であることが最近の理論により示されている。又、 T_N は $P \gtrsim 0.5$ の高濃度では、 T_{max} と同様な変化を示すが、低濃度領域では T_{max} と非常に異なる。この両者の相違は、 T_N で示されるピークが、この濃度領域で非常にブロードになることから、短距離秩序による Schottky 型異常に乗り代えられたためと思われる。又、 H_c^0 は P_c^1 付近で消滅する。

このような T_{max} 、 T_N 、 H_c^0 の濃度依存性に関連して、次の様な χ 、磁化、比熱の挙動が見られ、Ni 原子濃度によりスピン秩序の変化することが予想される。

- (1) $P \gtrsim P_c^1$: χ のピークは濃度の減少によりブロードになる。比熱、磁化がメタ磁性的挙動を示す。したがって、母体 $Ni(OH)_2$ と同様、メタ磁性的スピン秩序が形成されていると思われる。又、 P_c^1 付近で H_c^0 が消滅することは、 J_1 により結合したスピンの無限ネットワークの存在するがぎり、メタ磁性的スピン秩序が安定であることを意味すると思われる。
- (2) $P_c \lesssim P \lesssim P_c^1$: χ のピークがシャープになり、磁場依存性が大きくなる。転移点 (T_{max}) 近傍で χ'' の異常が出現し、この異常は P_c 付近で最大となる。さらに、磁化、比熱がメタ磁性的挙動を示さない等を考え合せると、メタ磁性と異なるスピン秩序が形成されているものと思われる。